

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1990/1991**

Jun 1991

BOO 284/4: BIostatistik

Masa: [3 jam]

Jawab LIMA daripada ENAM soalan.

Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.

(BOO 284/4)

1. Bagi setiap kajian yang dihuraikan di bawah

- (i) Nyatakan ujian statistik yang sesuai digunakan untuk menganalisis data yang akan dihasilkan. Terangkan asas pemilihan ujian tersebut.
- (ii) Tuliskan hipotesis nul dan hipotesis kajian.
- (iii) Berikan formula bagi statistik ujian yang perlu dihitung.
- (iv) Nyatakan kawasan untuk menolak hipotesis nul.
- (v) Tuliskan kesimpulan dengan lengkap jika hipotesis nul ditolak.

Huraikan semua simbol yang digunakan.

Kajian A:

Dua puluh ekor tikus digunakan untuk mengkaji kesan ubat perangsang terhadap kebolehan tikus mencari jalan keluar rangkaian lorong. Setiap ekor tikus diletakkan di tengah-tengah rangkaian lorong dan masa yang diperlukannya untuk keluar daripada rangkaian lorong tersebut direkodkan. Selepas 2 minggu tikus tersebut diberi ubat perangsang dan ujian diulangi.

Kajian B:

Berbalik kepada Kajian A. Bagi Kajian B, 10 ekor tikus dipilih secara rawak dan diberi ubat perangsang; 10 ekor lagi hanya diberi air suling (memandangkan ubat dalam bentuk cecair). Masa bagi tikus mencari jalan keluar daripada rangkaian lorong kemudiannya direkodkan.

(BOO 284/4)

Kajian C:

Berbalik kepada Kajian B. Bagi Kajian C, ujian dijalankan serupa dengan Kajian B tetapi masa bagi tikus mencari jalan keluar dari rangkaian lorong direkodkan dalam bentuk pangkat (dalam skala 1 hingga 10).

(20 markah)

2. Seorang pelajar telah diberi tugas untuk membandingkan 2 varieti jagung, A dan B. Pelajar tersebut telah diberi 6 tapak ladang untuk menjalankan ujian tersebut. Pelajar telah mengenalpasti 2 plot 1 hektar bagi setiap tapak dan menanam varieti jagung A dalam satu plot dan varieti B dalam plot yang lagi satu. Pemilihan plot adalah secara rawak dan jumlah semaian adalah sama
- (i) Adakah reka bentuk yang dijalankan oleh pelajar bagi kajian ini sesuai? Beri penjelasan.
 - (ii) Hasil jagung (dalam kiraan guni per hektar) yang diperolehi oleh pelajar daripada kajiannya adalah seperti berikut:

Tapak	1	2	3	4	5	6
Varieti A	49.3	45.7	50.8	41.6	51.7	48.2
Varieti B	42.6	41.2	45.1	42.3	50.9	42.8

Tanpa mengira sama ada reka bentuk yang digunakan oleh pelajar sesuai atau tidak, jalankan ujian statistik terhadap data ini supaya suatu kesimpulan dapat diperolehi. Nyatakan aras bererti anda.

(20 markah)

(BOO 284/4)

3. Seorang penternak ikan siakap menternak ikan di dalam sangkar. Beliau ingin membezakan 5 tapak ternakan ikan tersebut. Ia telah meletakkan jumlah anak ikan yang sama bagi kesemua sangkarnya yang mempunyai saiz yang sekata. Hasil ikan bagi setiap sangkar selepas 1 tahun (dalam unit kg.) adalah seperti berikut:

Kawasan	1	2	3	4	5
Min Hasil	485	444	496	407	502

Setelah dijalankan ujian ANOVA, keputusan berikut diperolehi:

Sumber	df	SS
Di antara min	4	26150
Di dalam min	15	12268
Jumlah	19	38418

Jalankan ujian statistik, bagi membandingkan min hasil ikan yang telah diperolehi oleh penternak ini. Berikan kesimpulan yang sesuai.

(20 markah)

4. Data bagi panjang sayap burung layang-layang telah diperolehi dengan nilai seperti berikut:

Umur (hari):	17.0	3.0	16.0	4.0	12.0	14.0	6.0
Sayap (cm) :	5.0	1.4	5.2	1.5	4.1	4.7	2.4
Umur (hari):	15.0	8.0	9.0	5.0	11.0	10.0	
Sayap (cm) :	4.5	3.1	3.2	2.2	3.9	3.2	

- (i) Apakah jenis pertalian di antara umur dan panjang sayap burung tersebut? Beri alasan di atas pemilihan anda itu.

(BOO 284/4)

- (ii) Tunjukkan pertalian di antara kedua-dua faktor ini dalam bentuk persamaan.
- (iii) Berapa kuatkah pertalian antara 2 faktor ini?
- (iv) Apakah anggaran panjang sayap burung yang berumur 20 hari? Adakah nilai ini satu anggaran yang baik? Beri alasan anda.

(20 markah)

5. (a) Kajian berkaitan dengan warna rambut telah menghasilkan data berikut:

Jantina	Warna rambut			
	Hitam	Coklat	Perang	Merah
Lelaki	66	81	37	16
Perempuan	124	130	63	33

Berasaskan data ini, buat kesimpulan sama ada warna rambut seseorang itu berhubungkait dengan jantinitanya atau tidak.

- (b) Setelah pensampelan zooplankton dijalankan di perairan Pulau Langkawi untuk beberapa tahun, peratusan bilangan yang diperolehi adalah seperti berikut:

Kumpulan	Peratusan
Copepoda	50
Larva udang	20
Larva ketam	15
Chaetognatha	10
Lain-lain	5

...6/-

(BOO 284/4)

Seorang pelajar telah menjalankan satu kajian kelimpahan zooplankton di kawasan yang sama dan mendapati pecahan bilangan zooplanktonnya (per m^3) seperti berikut:

Kumpulan	Jumlah
Copepoda	1199
Larva udang	501
Larva ketam	314
Chaetognathan	185
Lain-lain	98

Jalankan ujian statistik bagi menunjukkan bahawa pecahan bilangan yang didapati oleh pelajar menyerupai pecahan peratusan yang telah didapati pada masa dulu.

(20 markah)

6. (a) Satu eksperimen telah dijalankan bagi membandingkan berat balung ayam yang diberi dua jenis makanan yang berbeza. Sebanyak 28 ekor ayam jantan yang sihat telah dibahagikan secara rawak kepada dua kumpulan; satu kumpulan diberi makanan A dan satu lagi diberi makanan B. Selepas jangka masa kajian, berat balung ayam (dalam unit miligram) telah ditimbang. Datanya adalah seperti di bawah:

Makanan A:	73	130	115	144	127	126	112	76	68
	101	126	49	110	123				
Makanan B:	80	72	73	60	55	74	67	89	75
	66	93	75	68	76				

...7/-

Jalankan ujian statistik bagi membandingkan kesan dua jenis makanan ini terhadap berat balung ayam dengan andaian bahawa anda tidak begitu yakin yang populasi ini bertabur secara taburan normal.

- (b) Seorang pembekal anak pokok mempelam memberi jaminan bahawa 99% daripada anak pokok yang dijualnya akan menghasilkan buah yang terbaik.
- (i) Jika anda membeli 5 anak pokok tersebut dan menanamnya, apakah kemungkinan yang kelima-lima pokok tersebut memberi hasil yang baik.
 - (ii) Jika anda menanam 1000 anak pokok tersebut, apakah kemungkinan yang 20 atau kurang yang tidak menghasilkan buah yang baik.

(20 markah)

...8/-

FORMULA YANG MUNGKIN DIPERLUKAN

$$A. \quad z = \frac{\bar{y} - u_0}{\sigma_{\bar{y}}}$$

$$B. \quad t = \frac{(\bar{y}_1 - \bar{y}_2)}{s \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$$

$$C. \quad t = \frac{(\bar{y}_1 - \bar{y}_2)}{\sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}}$$

$$D. \quad z = \frac{y - 0.5n}{\sqrt{0.25n}}$$

$$E. \quad t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}}$$

$$F. \quad t' = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{\sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}}$$

$$G. \quad \chi^2 = \frac{(f_i - F_i)^2}{F_i}$$

H. Ujian statistik Kruskal - Wallis

$$1. \quad H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^K \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

$$2. \quad C = 1 - \frac{\Sigma T}{N^3 - N}$$

$$3. \quad \Sigma T = \Sigma (t_i^3 - t_i)$$

I. Ujian statistik Friedman

$$1. \chi^2_r = \frac{12}{ba(a+1)} \sum_{i=1}^a R_i^2 - 3b(a+1)$$

J. Ujian statistik Wilcoxon

$$1. \mu_T = \frac{n(n+1)}{4}$$

$$2. \sigma_T = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

$$3. Z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T}$$

K. Ujian statistik Mann - Whitney

$$1. u = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$2. u' = n_1 n_2 - u$$

L. Ujian Blok Rawak:

$$1. TSS = \sum \sum Y_{ij}^2 - \frac{G^2}{n}$$

$$2. SST = \sum \frac{T_i^2}{b} - \frac{G^2}{n}$$

$$3. SSB = \sum_t \frac{B_j^2}{t} - \frac{G^2}{n}$$

...10/-

M. Ujian Segiempat sama Latin

$$1. SST = \sum_t \frac{T_i^2}{t} - \frac{G^2}{n}$$

$$2. SSR = \sum_j \frac{R_j^2}{t} - \frac{G^2}{n}$$

$$3. SSC = \sum_k \frac{C_k^2}{t} - \frac{G^2}{n}$$

N. Eksperimen Faktoran

$$1. SSA = \sum \frac{A_i^2}{n_A} - \frac{G^2}{n}$$

$$2. SSB = \sum \frac{B_j^2}{n_B} - \frac{G^2}{n}$$

$$3. \sum \sum \frac{(AB)_{ij}^2}{n_{AB}} - SSA - SSB - \frac{G^2}{n} = SSAB$$

O. Ujian Sepenuh rawak:

$$1. SSB = \sum_{ni} \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{G^2}{n}$$

P Regresi

$$SS_{xx} = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$$

$$SS_{xy} = \sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}$$

$$r = \sqrt{\frac{SS_{xx}}{SS_{yy}}} \hat{p}_1$$

(BOO 284/4)

Q. Perbandingan berganda:

$$LSD = t_{\alpha/2} \sqrt{s_w^2 \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \quad W_r = q_{\alpha}'(r, v) \sqrt{\frac{sw^2}{n}}$$

R. Experimen bionomial

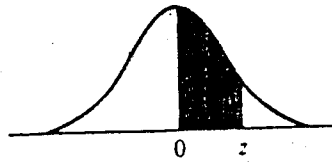
$$P(y) = \frac{n!}{y! (n - y)!} p^y q^{n-y}$$

$$\mu = np$$

$$\sigma = \sqrt{npq} \quad \hat{\sigma}_p = \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

...12/-

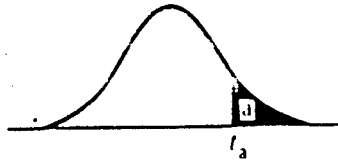
JADUAL 1 : Keluasan Kelok Normal



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

...13/-

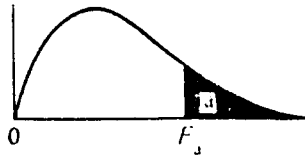
JADUAL 2 : Titik Peratus Taburan t



df	$\alpha = .10$	$\alpha = .05$	$\alpha = .025$	$\alpha = .010$	$\alpha = .005$
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
inf.	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

...14/-

JADUAL 3 : Titik Peratus Taburan F



Degrees of freedom ($\alpha = .05$)

$\frac{df_1}{df_2}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

Jadual 3 : (Sambungan)

10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞	$\frac{df_1}{df_2}$
241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3	1
19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50	2
8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53	3
5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63	4
4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36	5
4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67	6
3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23	7
3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93	8
3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71	9
2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54	10
2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40	11
2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30	12
2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21	13
2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13	14
2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07	15
2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01	16
2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96	17
2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92	18
2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88	19
2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84	20
2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81	21
2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78	22
2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76	23
2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73	24
2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71	25
2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69	26
2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67	27
2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65	28
2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64	29
2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62	30
2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51	40
1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39	60
1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25	120
1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00	∞

JADUAL 4.: Titik Peratus Ujian Julat Duncan

		<i>r = number of ordered steps between means</i>																	
Error	<i>df</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20				
1	.05	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0			
	.01	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0			
2	.05	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09			
	.01	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0			
3	.05	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50			
	.01	8.26	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	8.9	9.0	9.0	9.0	9.1	9.2	9.3	9.3	9.3			
4	.05	3.93	4.01	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02			
	.01	6.51	6.8	6.9	7.0	7.1	7.1	7.2	7.2	7.3	7.3	7.4	7.4	7.5	7.5	7.5			
5	.05	3.64	3.74	3.79	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83			
	.01	5.70	5.96	6.11	6.18	6.26	6.33	6.40	6.44	6.5	6.6	6.6	6.7	6.7	6.8	6.8			
6	.05	3.46	3.58	3.64	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68			
	.01	5.24	5.51	5.65	5.73	5.81	5.88	5.95	6.00	6.0	6.1	6.2	6.2	6.3	6.3	6.3			
7	.05	3.35	3.47	3.54	3.58	3.60	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61			
	.01	4.95	5.22	5.37	5.45	5.53	5.61	5.69	5.73	5.8	5.8	5.9	5.9	6.0	6.0	6.0			
8	.05	3.26	3.39	3.47	3.52	3.55	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56			
	.01	4.74	5.00	5.14	5.23	5.32	5.40	5.47	5.51	5.5	5.6	5.7	5.7	5.8	5.8	5.8			
9	.05	3.20	3.34	3.41	3.47	3.50	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52			
	.01	4.60	4.86	4.99	5.08	5.17	5.25	5.32	5.36	5.4	5.5	5.5	5.6	5.7	5.7	5.7			
10	.05	3.15	3.30	3.37	3.43	3.46	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47			
	.01	4.48	4.73	4.88	4.96	5.06	5.13	5.20	5.24	5.28	5.36	5.42	5.48	5.54	5.55	5.55			
11	.05	3.11	3.27	3.35	3.39	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46			
	.01	4.39	4.63	4.77	4.86	4.94	5.01	5.06	5.12	5.15	5.24	5.28	5.34	5.38	5.39	5.39			
12	.05	3.08	3.23	3.33	3.36	3.40	3.42	3.44	3.44	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46			
	.01	4.32	4.55	4.68	4.76	4.84	4.92	4.96	5.02	5.07	5.13	5.17	5.22	5.23	5.23	5.23			
13	.05	3.06	3.21	3.30	3.35	3.38	3.41	3.42	3.44	3.45	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46			
	.01	4.26	4.48	4.62	4.69	4.74	4.84	4.88	4.94	4.98	5.04	5.08	5.13	5.14	5.15	5.15			
14	.05	3.03	3.18	3.27	3.33	3.37	3.39	3.41	3.42	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46			
	.01	4.21	4.42	4.55	4.63	4.70	4.78	4.83	4.87	4.91	4.96	5.00	5.04	5.06	5.07	5.07			
15	.05	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36	3.38	3.40	3.42	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46			
	.01	4.17	4.37	4.50	4.58	4.64	4.72	4.77	4.81	4.84	4.90	4.94	4.97	4.99	5.00	5.00			
16	.05	3.00	3.15	3.23	3.30	3.34	3.37	3.39	3.41	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46			
	.01	4.13	4.34	4.45	4.54	4.60	4.67	4.72	4.76	4.79	4.84	4.88	4.91	4.93	4.94	4.94			
17	.05	2.98	3.13	3.22	3.28	3.33	3.36	3.38	3.40	3.42	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46			
	.01	4.10	4.30	4.41	4.50	4.56	4.63	4.68	4.72	4.75	4.80	4.83	4.86	4.88	4.89	4.89			
18	.05	2.97	3.12	3.21	3.27	3.32	3.35	3.37	3.39	3.41	3.43	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46			
	.01	4.07	4.27	4.38	4.46	4.53	4.59	4.64	4.68	4.71	4.76	4.79	4.82	4.84	4.85	4.85			
19	.05	2.96	3.11	3.19	3.26	3.31	3.35	3.37	3.39	3.41	3.43	3.44	3.46	3.46	3.46	3.46			
	.01	4.05	4.24	4.35	4.43	4.50	4.56	4.61	4.64	4.67	4.72	4.76	4.79	4.81	4.82	4.82			
20	.05	2.95	3.10	3.18	3.25	3.30	3.34	3.36	3.38	3.40	3.43	3.44	3.46	3.46	3.46	3.46			
	.01	4.02	4.22	4.33	4.40	4.47	4.53	4.58	4.61	4.65	4.69	4.73	4.76	4.78	4.79	4.79			
22	.05	2.93	3.08	3.17	3.24	3.29	3.32	3.35	3.37	3.39	3.42	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46			
	.01	3.99	4.17	4.28	4.36	4.42	4.48	4.53	4.57	4.60	4.65	4.68	4.71	4.74	4.75	4.75			
24	.05	2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38	3.41	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46			
	.01	3.96	4.14	4.24	4.33	4.39	4.44	4.49	4.53	4.57	4.62	4.64	4.67	4.70	4.72	4.72			
26	.05	2.91	3.06	3.14	3.21	3.27	3.30	3.34	3.36	3.38	3.41	3.43	3.45	3.46	3.46	3.46			
	.01	3.93	4.11	4.21	4.30	4.36	4.41	4.46	4.50	4.53	4.58	4.62	4.65	4.67	4.69	4.69			
28	.05	2.90	3.04	3.13	3.20	3.26	3.30	3.33	3.35	3.37	3.40	3.43	3.45	3.46	3.46	3.46			
	.01	3.91	4.08	4.18	4.28	4.34	4.39	4.43	4.47	4.51	4.56	4.60	4.62	4.65	4.67	4.67			
30	.05	2.89	3.04	3.12	3.20	3.25	3.29	3.32	3.35	3.37	3.40	3.43	3.44	3.46	3.46	3.46			
	.01	3.89	4.06	4.16	4.22	4.32	4.36	4.41	4.45	4.48	4.53	4.56	4.59	4.61	4.63	4.63			
40	.05	2.86	3.01	3.10	3.17	3.22	3.27	3.30	3.33	3.35	3.39	3.42	3.44	3.46	3.46	3.46			
	.01	3.82	3.99	4.10	4.17	4.24	4.30	4.34	4.37	4.41	4.46	4.51	4.54	4.57	4.59	4.59			
60	.05	2.83	2.98	3.08	3.14	3.20	3.24	3.28	3.31	3.33	3.37	3.40	3.43	3.45	3.47	3.47			
	.01	3.76	3.92	4.03	4.12	4.17	4.23	4.27	4.31	4.34	4.39	4.44	4.47	4.50	4.53	4.53			
100	.05	2.80	2.95	3.05	3.12	3.18	3.22	3.26	3.29	3.32	3.36	3.40	3.42	3.45	3.47	3.47			
	.01	3.71	3.86	3.93	4.06	4.11	4.17	4.21	4.25	4.29	4.35	4.38	4.42	4.45	4.48	4.48			
∞	.05	2.77	2.92	3.02	3.09	3.15	3.19	3.23	3.26	3.29	3.34	3.38	3.41	3.44	3.47	3.47			
	.01	3.64	3.80	3.90	3.98	4.04	4.09	4.14	4.17	4.20	4.26	4.31	4.34	4.38	4.41	4.41			

(BOO 284/4)

JADUAL 5 : Nilai Genting Ujian Pangkat Bertanda Wilcoxon

$n = 5(1)50$

One-sided	Two-sided	$n = 5$	$n = 6$	$n = 7$	$n = 8$	$n = 9$	$n = 10$	$n = 11$	$n = 12$	$n = 13$	$n = 14$	$n = 15$	$n = 16$
.05	.10	1	2	4	6	8	11	14	17	21	26	30	36
.025	.05		1	2	4	6	8	11	14	17	21	25	30
.01	.02			0	2	3	5	7	10	13	16	20	24
.005	.01				0	2	3	5	7	10	13	16	19
		$n = 17$	$n = 18$	$n = 19$	$n = 20$	$n = 21$	$n = 22$	$n = 23$	$n = 24$	$n = 25$	$n = 26$	$n = 27$	$n = 28$
.05	.10	41	47	54	60	68	75	83	92	101	110	120	130
.025	.05	35	40	46	52	59	66	73	81	90	98	107	117
.01	.02	28	33	38	43	49	56	62	69	77	85	93	102
.005	.01	23	28	32	37	43	49	55	61	68	76	84	92
		$n = 29$	$n = 30$	$n = 31$	$n = 32$	$n = 33$	$n = 34$	$n = 35$	$n = 36$	$n = 37$	$n = 38$	$n = 39$	
.05	.10	141	152	163	175	188	201	214	228	242	256	271	
.025	.05	127	137	148	159	171	183	195	208	222	235	250	
.01	.02	111	120	130	141	151	162	174	186	198	211	224	
.005	.01	100	109	118	128	138	149	160	171	183	195	208	
		$n = 40$	$n = 41$	$n = 42$	$n = 43$	$n = 44$	$n = 45$	$n = 46$	$n = 47$	$n = 48$	$n = 49$	$n = 50$	
.05	.10	287	303	319	336	353	371	389	408	427	446	466	
.025	.05	264	279	295	311	327	344	361	379	397	415	434	
.01	.02	238	252	267	281	297	313	329	345	362	380	398	
.005	.01	221	234	248	262	277	292	307	323	339	356	373	

...18/-

(BOO 284/4)

Nilai genting bagi taburan Mann-Whitney

		$\alpha(2):$	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
		$\alpha(1):$	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
n_1	n_2									
13	32	260	275	287	301	310	319	329	336	
	33	268	283	296	310	319	328	338	346	
	34	276	291	304	319	329	337	348	355	
	35	284	299	313	328	338	347	358	365	
	36	292	308	321	337	347	356	367	375	
	37	300	316	330	346	356	366	377	385	
	38	308	324	338	355	365	375	387	395	
	39	315	332	347	363	374	385	397	405	
	40	323	341	355	372	384	394	406	415	
14	14	127	135	141	149	154	161	164	167	
	15	136	144	151	159	164	169	174	178	
	16	144	153	160	168	174	179	185	189	
	17	153	161	169	178	184	189	195	199	
	18	161	170	178	187	194	199	206	210	
	19	169	179	188	197	203	209	216	221	
	20	178	188	197	207	213	219	226	231	
	21	186	197	206	216	223	229	237	242	
	22	195	206	215	226	233	240	247	253	
	23	203	215	224	235	243	250	258	263	
	24	212	223	234	245	253	260	268	274	
	25	220	232	243	255	263	270	278	284	
	26	228	241	252	264	272	280	289	295	
	27	237	250	261	274	282	290	299	306	
	28	245	259	270	283	292	300	309	316	
	29	254	268	279	293	302	310	320	327	
	30	262	276	289	302	312	320	330	337	
	31	271	285	298	312	321	330	340	348	
	32	279	294	307	321	331	340	351	358	
	33	287	303	316	331	341	350	361	369	
	34	296	312	325	341	351	360	371	379	
	35	304	320	334	350	361	370	382	390	
14	36	313	329	343	360	370	380	392	400	
	37	321	338	353	369	380	390	402	411	
	38	329	347	362	379	390	400	413	421	
	39	338	356	371	388	400	410	423	432	
	40	346	364	380	398	410	420	433	442	
15	15	145	153	161	169	174	179	185	189	
	16	154	163	170	179	185	190	197	201	
	17	163	172	180	189	195	201	208	212	
	18	172	182	190	200	206	212	219	224	
	19	181	191	200	210	216	223	230	235	
	20	190	200	210	220	227	233	241	246	
	21	199	210	219	230	237	244	252	257	
	22	208	219	229	240	248	255	263	269	
	23	217	229	239	251	258	265	274	280	
	24	226	238	249	261	269	276	285	291	
	25	235	247	258	271	279	287	296	302	

JADUAL 7 Titik Peratus Taburan Chi-Gandadua

$\alpha = .10$	$\alpha = .05$	$\alpha = .025$	$\alpha = .010$	$\alpha = .005$	df
2.70554	3.84146	5.02389	6.63490	7.87944	1
4.60517	5.99147	7.37776	9.21034	10.5966	2
6.25139	7.81473	9.34840	11.3449	12.8381	3
7.77944	9.48773	11.1433	13.2767	14.8602	4
9.23635	11.0705	12.8325	15.0863	16.7496	5
10.6446	12.5916	14.4494	16.8119	18.5476	6
12.0170	14.0671	16.0128	18.4753	20.2777	7
13.3616	15.5073	17.5346	20.0902	21.9550	8
14.6837	16.9190	19.0228	21.6660	23.5893	9
15.9871	18.3070	20.4831	23.2093	25.1882	10
17.2750	19.6751	21.9200	24.7250	26.7569	11
18.5494	21.0261	23.3367	26.2170	28.2995	12
19.8119	22.3621	24.7356	27.6883	29.8194	13
21.0642	23.6848	26.1190	29.1413	31.3193	14
22.3072	24.9958	27.4884	30.5779	32.8013	15
23.5418	26.2962	28.8454	31.9999	34.2672	16
24.7690	27.5871	30.1910	33.4087	35.7185	17
25.9894	28.8693	31.5264	34.8053	37.1564	18
27.2036	30.1435	32.8523	36.1908	38.5822	19
28.4120	31.4104	34.1696	37.5662	39.9968	20
29.6151	32.6705	35.4789	38.9321	41.4010	21
30.8133	33.9244	36.7807	40.2894	42.7956	22
32.0069	35.1725	38.0757	41.6384	44.1813	23
33.1963	36.4151	39.3641	42.9798	45.5585	24
34.3816	37.6525	40.6465	44.3141	46.9278	25
35.5631	38.8852	41.9232	45.6417	48.2899	26
36.7412	40.1133	43.1944	46.9630	49.6449	27
37.9159	41.3372	44.4607	48.2782	50.9933	28
39.0875	42.5569	45.7222	49.5879	52.3356	29
40.2560	43.7729	46.9792	50.8922	53.6720	30
51.8050	55.7585	59.3417	63.6907	66.7659	40
63.1671	67.5048	71.4202	76.1539	79.4899	50
74.3970	79.0819	83.2976	88.3794	91.9517	60
85.5271	90.5312	95.0231	100.425	104.215	70
96.5782	101.879	106.629	112.329	116.321	80
107.565	113.145	118.136	124.116	128.299	90
118.498	124.342	129.561	135.807	140.169	100

- 00000000 -